

Hochdruckpumpe für eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Hochdruckpumpe für eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine nach der Gattung des Anspruchs 1.

Eine solche Hochdruckpumpe ist durch die DE 198 44 272 A1 bekannt. Diese Hochdruckpumpe weist eine rotierend angetriebene Antriebswelle auf, die einen exzentrisch zu ihrer Drehachse ausgebildeten Wellenabschnitt aufweist. Auf dem exzentrischen Wellenabschnitt ist ein Polygonring drehbar gelagert. Die Hochdruckpumpe weist wenigstens ein Pumpenelement mit einem zumindest mittelbar durch die Antriebswelle über den Ring in einer Hubbewegung angetriebenen Pumpenkolben auf. Der Ring weist an seinem Umfang entsprechend der Anzahl der Pumpenelemente Abflachungen auf, an denen die Pumpenkolben zumindest mittelbar, beispielsweise über einen Stößel, anliegen. Beim Betrieb der Hochdruckpumpe kommt es zu hohen Belastungen des Rings und der Pumpenkolben oder Stößel, insbesondere zu hohen Flächenpressungen. Außerdem kann es zu Gleitbewegungen zwischen dem Ring und den Pumpenkolben oder Stößeln kommen. Eine Schmierung des Kontaktbereichs zwischen dem Ring und den Pumpenkolben oder Stößeln erfolgt durch den im Inneren des Gehäuses der Hochdruckpumpe vorhandenen Kraftstoff. Insbesondere bei hohen Kraftstofftemperaturen ist die Schmierung durch den Kraftstoff jedoch nicht mehr ausreichend, so dass es zu starkem Verschleiß des Rings und/oder der Pumpenkolben oder Stößel kommt, was schließlich zum Ausfall der Hochdruckpumpe führen kann.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Hochdruckpumpe mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass durch die Gleitlackbeschichtung des Rings eine ausreichende Verschleißbeständigkeit des Kontaktbereichs zwischen dem Ring und zumindest mittelbar dem wenigstens einen Pumpenkolben sichergestellt ist.

In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Hochdruckpumpe angegeben. Die Kombination einer nitrocarburierten Oberflächenschicht und der auf diese aufgebrachten Beschichtung aus Gleitlack gemäß Anspruch 3 ermöglicht eine besonders gute Verschleißbeständigkeit. Die Beschichtung aus Gleitlack stellt dabei zu Beginn des Betriebs der Hochdruckpumpe eine Einlaufhilfe dar, so dass sich die Mikrotopographien der Oberflächen des Rings und zumindest mittelbar des Pumpenkolbens gegenseitig anpassen können. Außerdem werden durch den im Betrieb der Hochdruckpumpe auftretenden Druck zwischen dem Ring und zumindest mittelbar dem Pumpenkolben Gleitlackbestandteile in den grobporigen Porensaum der nitrocarburierten Oberflächenschicht des Rings gepresst. Hierbei entstehen Schmierstoffreservoirs aus Gleitlackbestandteilen, aus denen beim Heißlauf der Hochdruckpumpe bei hohen Kraftstofftemperaturen kontinuierlich Festschmierstoffpartikel ausgetragen werden, durch die eine Mangelschmierung verhindert wird.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher

erläutert. Es zeigen Figur 1 eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine mit einer Hochdruckpumpe und Figur 2 die Hochdruckpumpe in einem Querschnitt entlang Linie II-II in Figur 1.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In den Figuren 1 und 2 ist eine Hochdruckpumpe für eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine dargestellt. Die Hochdruckpumpe weist ein Gehäuse 10 auf, das mehrteilig ausgebildet ist und in dem eine Antriebswelle 12 angeordnet ist. Die Antriebswelle 12 ist im Gehäuse 10 über zwei in Richtung der Drehachse 13 der Antriebswelle 12 voneinander beabstandete Lagerstellen 14 und 16 drehbar gelagert. Die Lagerstellen 14,16 können in verschiedenen Teilen des Gehäuses 10 angeordnet sein.

In einem zwischen den beiden Lagerstellen 14,16 liegenden Bereich weist die Antriebswelle 12 einen exzentrisch zu ihrer Drehachse 13 ausgebildeten Wellenabschnitt 26 auf, auf dem ein Übertragungselement 28 in Form eines Polygonrings über eine Lagerstelle 30 drehbar gelagert ist. Die Hochdruckpumpe weist wenigstens ein, vorzugsweise mehrere im Gehäuse 10 angeordnete Pumpenelemente 32 mit jeweils einem Pumpenkolben 34 auf, der durch den Polygonring 28 in einer Hubbewegung in zumindest annähernd radialer Richtung zur Drehachse 13 der Antriebswelle 12 angetrieben wird. Der Pumpenkolben 34 ist in einer Zylinderbohrung 36 im Gehäuse 10 oder einem Einsatz im Gehäuse 10 dicht verschiebbar geführt und begrenzt mit seiner dem Übertragungselement 28 abgewandten Stirnseite in der Zylinderbohrung 36 einen Pumpenarbeitsraum 38. Der Pumpenarbeitsraum 38 weist über einen im Gehäuse 10 verlaufenden Kraftstoffzulaufkanal 40 eine Verbindung mit einem Kraftstoffzulauf, beispielsweise einer Förderpumpe auf. An der Mündung des Kraftstoffzulaufkanals 40 in den Pumpenarbeitsraum 38 ist

ein in den Pumpenarbeitsraum 38 öffnendes Einlassventil 42 angeordnet, das ein federbelastetes Ventilglied 43 aufweist. Der Pumpenarbeitsraum 38 weist ausserdem über einen im Gehäuse 10 verlaufenden Kraftstoffablaufkanal 44 eine Verbindung mit einem Auslass auf, der beispielsweise mit einem Speicher verbunden ist. An der Mündung des Kraftstoffablaufkanals 44 in den Pumpenarbeitsraum 38 ist ein aus dem Pumpenarbeitsraum 38 öffnendes Auslassventil 46 angeordnet, das ebenfalls ein federbelastetes Ventilglied 47 aufweist.

Der Pumpenkolben 34 wird durch eine vorgespannte Feder 48 mit seinem Kolbenfuss 50 direkt oder über einen Stöbel 52 in Anlage am Polygonring 28 gehalten. Bei der Drehbewegung der Antriebswelle 12 wird der Polygonring 28 nicht mit dieser mitbewegt, führt jedoch aufgrund des Exzenterabschnitts 26 eine Bewegung senkrecht zur Drehachse 13 der Antriebswelle 12 aus, die die Hubbewegung des Pumpenkolbens 34 bewirkt. Der Polygonring 28 weist in seinem Außenmantel für jedes Pumpenelement 32 eine Abflachung 29 auf, an der der Kolbenfuß 50 oder der Stöbel 52 anliegt. Beim Saughub des Pumpenkolbens 34, bei dem sich dieser radial nach innen bewegt, wird der Pumpenarbeitsraum 38 durch den Kraftstoffzulaufkanal 40 bei geöffnetem Einlassventil 42 mit Kraftstoff gefüllt, wobei das Auslassventil 46 geschlossen ist. Beim Förderhub des Pumpenkolbens 34, bei dem sich dieser radial nach aussen bewegt, wird durch den Pumpenkolben 34 Kraftstoff unter Hochdruck durch den Kraftstoffablaufkanal 44 bei geöffnetem Auslassventil 46 zum Speicher 110 gefördert, wobei das Einlassventil 42 geschlossen ist.

Der Polygonring 28 ist über die Lagerstelle 30 direkt, das heisst ohne Lagerbuchse, oder über eine Lagerbuchse auf dem Wellenabschnitt 26 gelagert. Der Polygonring 28 kann auf seiner dem Wellenabschnitt 26 zugewandten Innenfläche mit

einer Beschichtung 54 aus einem Gleitlack versehen. Alternativ oder zusätzlich kann auch der Wellenabschnitt 26 auf seiner dem Polygonring 28 zugewandten Aussenfläche mit einer Beschichtung 54 aus einem Gleitlack versehen sein. Die Beschichtung 54 weist eine Dicke zwischen etwa 10 und 50 µm, vorzugsweise zwischen etwa 15 und 30 µm auf. Die Beschichtung 54 besteht aus einem Gleitlack mit den erforderlichen Eigenschaften hinsichtlich Reibwert, Verschleißbeständigkeit und Temperaturbeständigkeit zum Einsatz an der Lagerstelle 30. Durch die Beschichtung 54 wird auch bei Schmierung der Lagerstelle 30 nur durch den im Inneren des Gehäuses 10 vorhandenen Kraftstoff eine geringe Reibung und eine ausreichende Verschleißbeständigkeit der Lagerstelle 30 sichergestellt. Bei einer vorgegebenen Größe des Aussenquerschnitts des Polygonrings 28 kann dieser wegen der geringen Dicke der Beschichtung 54 und des dadurch möglichen geringen Innendurchmessers mit relativ grosser Wandstärke ausgeführt werden.

Der Polygonring 28 ist auf seiner dem Wellenabschnitt 26 abgewandten Außenfläche zumindest im Bereich der Abflachungen 29 mit einer Beschichtung 56 aus einem Gleitlack versehen. Es kann auch vorgesehen sein, dass der Polygonring 28 auf seiner gesamten Oberfläche mit der Beschichtung 56 aus Gleitlack versehen ist. Die Beschichtung 56 aus Gleitlack weist eine Dicke zwischen etwa 10 und 50 µm, vorzugsweise zwischen etwa 15 und 30 µm auf. Der Gleitlack für die Beschichtung 56 wird in flüssiger oder pulverartiger Form auf den Polygonring 28 aufgebracht und anschließend bei erhöhter Temperatur ausgehärtet. Der Gleitlack besteht dabei zumindest im wesentlichen aus einem Lack mit eingelagerten Partikeln aus Festschmierstoff.

Der Polygonring 28 ist vorzugsweise zumindest im Bereich der Abflachungen 29 mit einer nitrocarburierten Oberflächenschicht 58 versehen. Der Ring 28 kann auch auf

seiner gesamten Oberfläche die nitrocarburierte Oberflächenschicht 58 aufweisen. Diese Oberflächenschicht 58 wird durch Einbringen des Polygonrings 28 in ein Salzbad erzeugt. Die nitrocarburierte Oberflächenschicht 58 weist eine Dicke von etwa 5 bis 20 µm, vorzugsweise von etwa 10 µm auf. Die Oberflächenschicht 58 weist dabei eine äußeren Bereich mit Poren und einen inneren, porenfreien Bereich, mit einer Dicke von mindestens 5 µm auf.

Der Polygonring 28 besteht aus Stahl, vorzugsweise aus einer Legierung 16MnCrS5. Der Polygonring 28 wird vergütet, wird anschließend in das Salzbad eingebracht, wo die nitrocarburierte Oberflächenschicht 58 erzeugt wird und schließlich wird auf diese Oberflächenschicht 58 die Beschichtung 56 aus Gleitlack aufgebracht und ausgehärtet.

Die Beschichtung 56 aus Gleitlack stellt zu Beginn des Betriebs der Hochdruckpumpe eine Einlaufhilfe dar, so dass sich die Mikrotopographien der aneinander anliegenden Oberflächen der Abflachungen 29 des Polygonrings 28 und des Kolbenfusses 50 bzw. des Stößels 52 gegenseitig anpassen können. Außerdem werden durch den im Betrieb der Hochdruckpumpe auftretenden Druck zwischen dem Polygonring 28 und dem Kolbenfuß 50 bzw. dem Stößel 52 Gleitlackbestandteile in den grobporigen Porensaum, das ist der äußere Bereich der nitrocarburierten Oberflächenschicht 58, des Polygonrings 28 gepresst. Hierbei entstehen Schmierstoffreservoirs aus Gleitlackbestandteilen, aus denen beim Heißlauf der Hochdruckpumpe bei hohen Kraftstofftemperaturen kontinuierlich Festschmierstoffpartikel ausgetragen werden, durch die eine Mangelschmierung zwischen dem Polygonring 28 und dem Kolbenfuß 50 bzw. dem Stößel 52 verhindert wird.

Ansprüche

1. Hochdruckpumpe für eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine, mit einer rotierend angetriebenen Antriebswelle (12), die einen zu ihrer Drehachse (13) exzentrisch ausgebildeten Wellenabschnitt (26) aufweist, auf dem ein Ring (28) drehbar gelagert ist, und mit wenigstens einem Pumpenelement (32), das einen durch die Antriebswelle (12) über den Ring (28) zumindest mittelbar in einer Hubbewegung angetriebenen Pumpenkolben (34) aufweist, der zumindest mittelbar am Ring (28) anliegt, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (28) zumindest auf seiner dem Wellenabschnitt (26) abgewandten Aussenfläche zumindest in einem Bereich (29), in dem der wenigstens eine Pumpenkolben (34) zumindest mittelbar am Ring (28) anliegt, mit einer Beschichtung (56) aus einem Gleitlack versehen ist.
2. Hochdruckpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (28) auf seinem Umfang wenigstens eine Abflachung (29) aufweist, an der der Pumpenkolben (34) zumindest mittelbar anliegt und die mit der Beschichtung (56) aus Gleitlack versehen ist.
3. Hochdruckpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (28) zumindest in dem Bereich, in dem die Beschichtung (56) aus Gleitlack aufgebracht ist, eine nitrocarburierte Oberflächenschicht (58) aufweist, auf die die Beschichtung (56) aus Gleitlack aufgebracht ist.

4. Hochdruckpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die nitrocarburierte Oberflächenschicht (58) eine Dicke von etwa 5 bis 20 µm, vorzugsweise von etwa 10 µm aufweist.

5. Hochdruckpumpe nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung (56) aus Gleitlack eine Dicke von etwa 10 bis 50 µm, vorzugsweise von etwa 15 bis 30 µm aufweist.

6. Hochdruckpumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ring (28) aus einer Legierung 16MnCrS5 besteht.

1/2

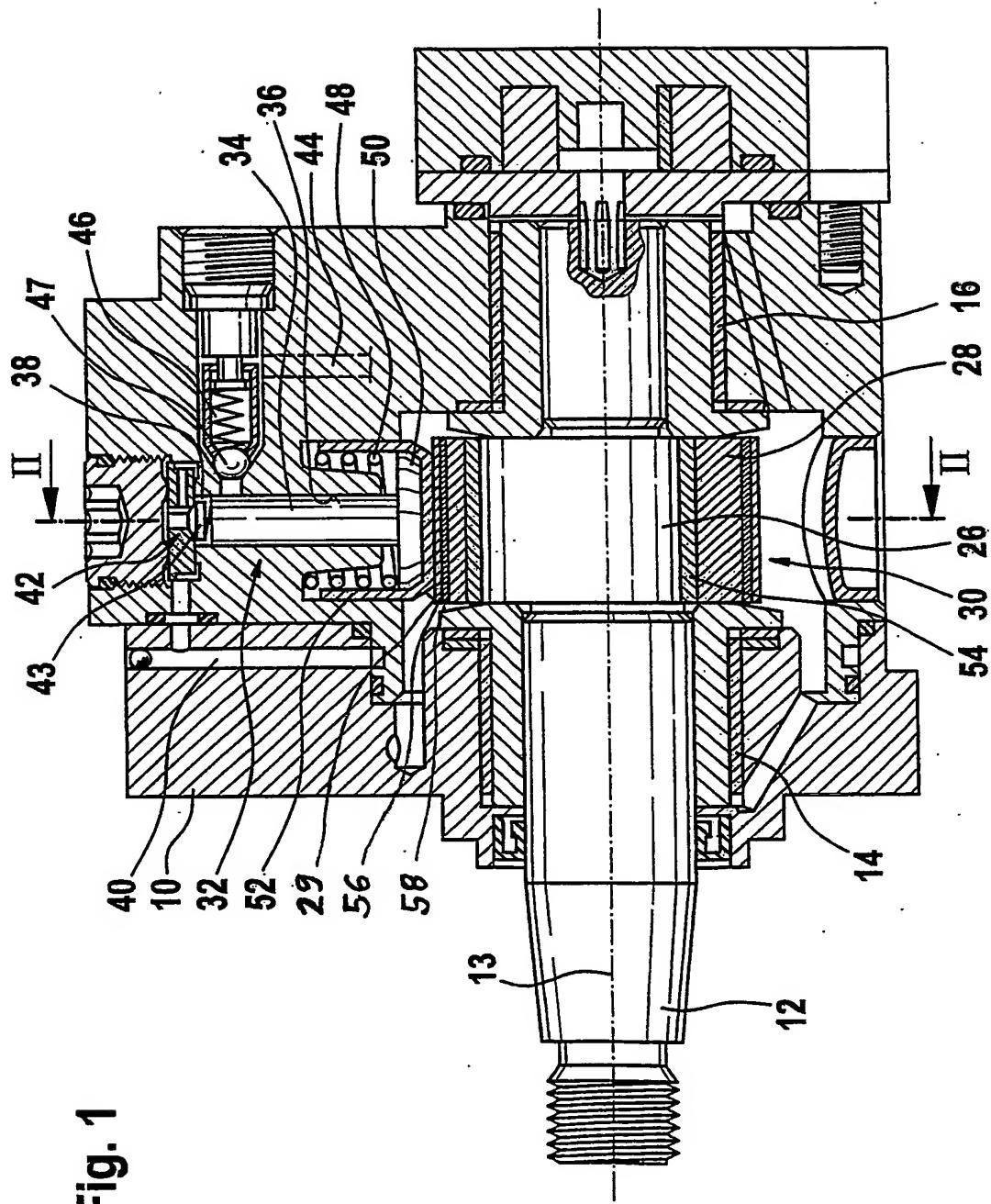
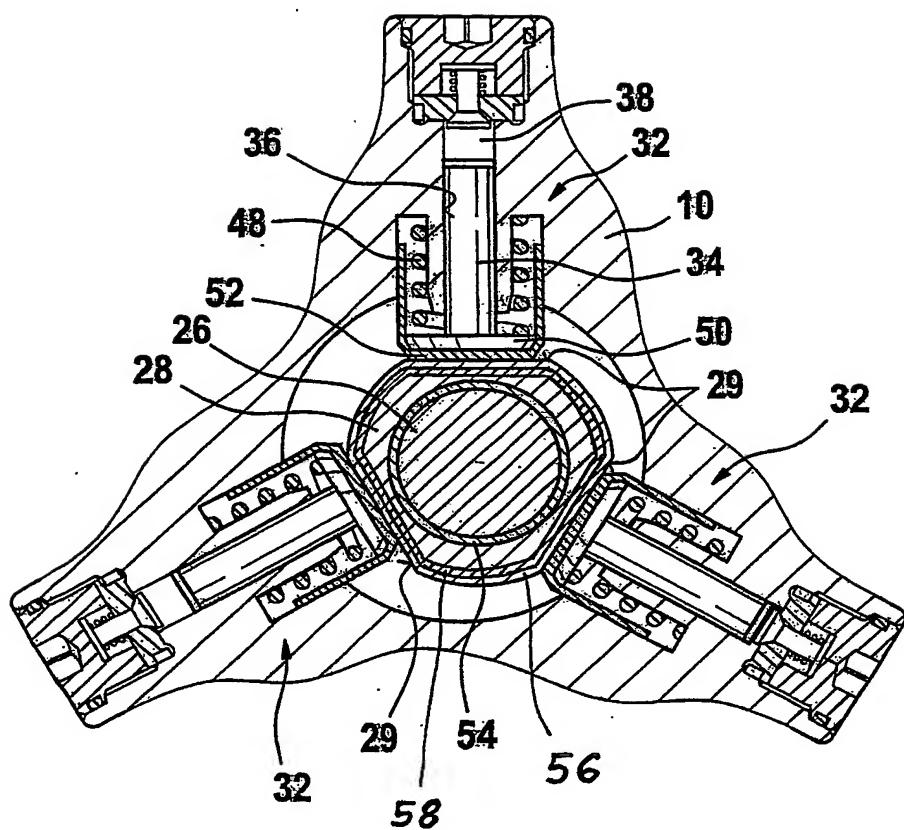


Fig. 1

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

2 / 2

Fig. 2**BEST AVAILABLE COPY**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/001303

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F04B1/04 F04B1/053 F04B9/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 642 988 A (ZORN HELMUT) 1 July 1997 (1997-07-01) figures 1-3 column 3, line 28 - column 3, line 30 -----	1
Y	US 5 937 734 A (GMELIN KARL ET AL) 17 August 1999 (1999-08-17) abstract; figure 2 column 2, line 9 - column 2, line 12 column 4, line 8 - column 4, line 30 -----	1-6
Y	EP 1 310 577 A (HITACHI LTD) 14 May 2003 (2003-05-14) abstract; figure 1 paragraph '0008! paragraph '0018! paragraph '0065! ----- -/-	3-6

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority, claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

Date of mailing of the International search report

29 September 2004

06/10/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pinna, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/001303

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 462 362 A (SUZUKI TOMITA ET AL) 31 October 1995 (1995-10-31) abstract; figures 1-3 column 2, line 50 - column 3, line 14 column 5, line 26 - column 10, line 7 -----	1-6
Y	EP 0 984 161 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 8 March 2000 (2000-03-08) the whole document -----	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/001303

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5642988	A	01-07-1997	DE DE	42046 31 A1 43043 90 A1		15-10-1992 19-08-1993
US 5937734	A	17-08-1999	DE WO DE EP JP	196351 64 A1 98090 75 A1 597079 15 D1 08626 93 A1 115147 22 T		05-03-1998 05-03-1998 12-09-2002 09-09-1998 14-12-1999
EP 1310577	A	14-05-2003	JP EP US	20031482 94 A 13105 77 A1 20030893 43 A1		21-05-2003 14-05-2003 15-05-2003
US 5462362	A	31-10-1995	JP	63134 30 A		08-11-1994
EP 0984161	A	08-03-2000	EP WO US	09841 61 A1 99478 10 A1 62374 41 B1		08-03-2000 23-09-1999 29-05-2001

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001303

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 F04B1/04 F04B1/053 F04B9/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBiete

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 642 988 A (ZORN HELMUT) 1. Juli 1997 (1997-07-01) Abbildungen 1-3 Spalte 3, Zeile 28 – Spalte 3, Zeile 30 -----	1
Y	US 5 937 734 A (GMELIN KARL ET AL) 17. August 1999 (1999-08-17) Zusammenfassung; Abbildung 2 Spalte 2, Zeile 9 – Spalte 2, Zeile 12 Spalte 4, Zeile 8 – Spalte 4, Zeile 30 -----	1-6
Y	EP 1 310 577 A (HITACHI LTD) 14. Mai 2003 (2003-05-14) Zusammenfassung; Abbildung 1 Absatz '0008! Absatz '0018! Absatz '0065! ----- -----	3-6

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendeadatum des internationalen Recherchenberichts

29. September 2004

06/10/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pinna, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001303

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 462 362 A (SUZUKI TOMITA ET AL) 31. Oktober 1995 (1995-10-31) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 Spalte 2, Zeile 50 - Spalte 3, Zeile 14 Spalte 5, Zeile 26 - Spalte 10, Zeile 7 -----	1-6
Y	EP 0 984 161 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 8. März 2000 (2000-03-08) das ganze Dokument -----	1-6

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/001303

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5642988	A	01-07-1997	DE DE	4204631 A1 4304390 A1	15-10-1992 19-08-1993
US 5937734	A	17-08-1999	DE WO DE EP JP	19635164 A1 9809075 A1 59707915 D1 0862693 A1 11514722 T	05-03-1998 05-03-1998 12-09-2002 09-09-1998 14-12-1999
EP 1310577	A	14-05-2003	JP EP US	2003148294 A 1310577 A1 2003089343 A1	21-05-2003 14-05-2003 15-05-2003
US 5462362	A	31-10-1995	JP	6313430 A	08-11-1994
EP 0984161	A	08-03-2000	EP WO US	0984161 A1 9947810 A1 6237441 B1	08-03-2000 23-09-1999 29-05-2001